Münster 1935_No 285 Med Diss

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Münster.
(Direktor: Prof. Dr. H. Coenen.)
Referent: Privatdozent Dr. Walter.

Die Schenkelhalsfraktur und ihre Pseudarthrose unter besonderer Berücksichtigung der Pauwels'schen Abwinkelungsosteotomie.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen medizinischen Fakultät
der Universität Münster

vorgelegt von

HEINZ WIRTZ
aus Raeren.

Münster 1934

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Münster.
(Direktor: Prof. Dr. H. Coenen.)
Referent: Privatdozent Dr. Walter.

Die Schenkelhalsfraktur und ihre Pseudarthrose unter besonderer Berücksichtigung der Pauwels'schen Abwinkelungsosteotomie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät
der Universität Münster

vorgelegt von

HEINZ WIRTZ
aus Raeren.

Münster 1934

Meiner lieben Mutter in Dankbarkeit gewidmet.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent: Priv. Doz. Dr. Walter.
Correferent: Prof. Dr. H. Coenen.
Dekan: Prof. Dr. P. Esch.

Inhaltsverzeichnis.

I. Die frische Schenkelhalsfraktur.

1. Einteilung 5
2. Vorkommen 7
3. Bruchmechanismus 8
4. Diagnose 9

II. Der Heilungsverlauf der Schenkelhalsfraktur.

1. Die Gefäßversorgung 11
2. Die Collumresorption 12
3. Die Callusbildung 12
4. Die Prognose der Schenkelhalsfraktur . . . 14

III. Die Behandlung der frischen Schenkelhalsfraktur.

1. Konservative Behandlung 16
2. Operative Behandlung 16

IV. Die Schenkelhalspseudarthrose.

1. Ursache 25
2. Häufigkeit 26
3. Klinische Erscheinungen 27
4. Einteilung der Schenkelhalspseudarthrose . . . 27

V. Behandlung der Schenkelhalspseudarthrose.

1. Konservative Behandlung
   a) Apparatebehandlung 28
   b) Injektionsbehandlung 28
   c) Die verlängerte Whitman'sche Gipsbehandlung 29
2. Die operative Behandlung
   a) Knochennaht 29
   b) Nagelung 29
   c) Schraubung 29
   d) Bolzung 29
   e) Caputextirpation 30
   f) Die Osteotomien am oberen Femurende
      Palliative Osteotomie von Kirmisson . . . 30
      Stützungsosteotomien (Bayer, Lorenz, Schanz) 31
      Die Pauwels'sche Abwinkelungsosteotomie . . 33

VI. Kasuistik 34

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555426_0246

Einteilung der Schenkelhalsfrakturen.

Zu Beginn möchte ich auf die verschiedenen Formen der Schenkelhalsfraktur eingehen, da sie wichtige Fingerzeige geben für Behandlung, Prognose und Bestimmung des Zeitpunktes, an dem eine Belastung des Beines wieder gestattet werden kann.

Man kann eine Einteilung dieser Frakturen nun nach verschiedenen Gesichtspunkten vornehmen:

1. anatomisch;
2. in ihrer Beziehung zur Kapsel;
3. in eine Klassifikation der Bruchbänder in Bezug auf ihre Prognose;
4. Einteilung nach der Lage der Fragmente zueinander (Abduktions- und Adduktionsbrüche).

Die Zahl der Einteilungen ist also nicht gering. Die klassische Einteilung hat Kocher (Lit. 27) 1896 schon gegeben. Sie liegt allen bisherigen Klassifikationen zu Grunde. Kocher hat unterschieden:

1. Fractura femoris subcapitalis.
2. Fractura femoris intertrochanterica.
3. Fractura femoris pertrochanterica.
4. Kombinationsformen.

Als anatomische Einteilung möchte ich die von Matti (Lit. 46) und Anschütz und Portwich anführen (Lit. 2):

Matti:

1. Frakturen des Schenkelkopfes selbst.
2. Fractura colli femoris subcapitalis (medialis). Die Frakturlinie verläuft senkrecht zur Halsachse, an der Grenze zwischen Kopf und Hals, dem Knorpelrande ziemlich parallel.
3. Fractura colli femoris partim intermedia. Die Frakturlinie beginnt oben an der Schenkelhalsgrenze und verläuft vertikal zur konkaven Seite des Halses.
4. Fractura colli femoris lateralis (Winkelfraktur). Der Schenkelhals wird dort, wo er sich aus der Fossa intertrochanterica herauszuheben beginnt, zirkulär herausgebrochen.

(Nr. 2—4 stellen klinisch die eigentlichen Schenkelhalsfrakturen dar.)

5. Fractura femoris intertrochanterica.
6. Fractura femoris pertrochanterica.
7. Fracturae subtrochantericae.
8. Isolierte Frakturen des Trochanter minor und major.

Anschütz und Portwich unterscheiden (Lit. 2):
Die medialen Frakturen:
a) die subcapitale,
b) die intermediäre,
Die lateralen Frakturen:
c) die intertrochantere,
d) die pertrochantere.

Die Einteilung in extra- und intrakapsuläre Brüche ist schon sehr alt. Sehr oft wurde diese Einteilung angefochten. Die medialen Brüche gelten im allgemeinen als intrakapsuläre, die lateralen als extrakapsuläre. Dabei muß man jedoch in Betracht ziehen, daß es Brüche gibt, die teils intra- und teils extrakapsulär verlaufen können, da die Kapselbänder vorne an der Linea intertrochanterica, hinten an dem Collum femoris oberhalb der Fossa trochanterica ansetzen, so daß der ganze vordere Umfang des Schenkelhalses in den Bereich der Gelenkhöhle gezogen wird und einen Synovialüberzug erhält, während dies bloß etwa für die Hälfte des hinteren Umfanges zutrifft.

Max Richard Basel (Lit. 54) teilt die Schenkelhalsfrakturen prognostisch und (therapeutisch) in folgende drei Gruppen ein:

Gruppe A. Die große Mehrzahl der lateralen und medialen Schenkelhalsfrakturen ohne bestehende oder zu erwartende Komplikationen von Seiten der Atmungs-, Kreislauf- und Harnorgane. (Normalbehandlung nach Whitman mit Fixation während mindestens 12 Wochen.)

Gruppe B. Halsfrakturen, mit Ausnahme der pertrochanteren, mit bereits eingetretenen oder zu befürchtenden Komplikationen. (Reposition und Fixation mit der langstrekkigen Schraube nach Hotz. Frühzeitige Bewegungen und Gehübungen.)

Gruppe C. Schenkelhalsfrakturen bei dekrepiden Individuen mit lebensbedrohlichen Allgemeinerscheinungen. (Einfache Lagerung des gebrochenen Beines, solange die vitale Indikation im Vordergrunde steht. Bei Besserung Behandlung wie bei Gruppe A oder B).

Wilson (Lit. 70) schlägt folgende Einteilung der Schenkelhalsfrakturen vor:
1. lineäre;
2. komplette;
3. inkomplette und Splitterbrüche.

Der Begriff der Adduktions- und Abduktionsfraktur ist erst in neuerer Zeit bekannt geworden. Matti (Lit. 46) sagt: „Den Typus der Adduktionsfraktur stellt die subcapitale Fraktur infolge Fall auf die Füße dar. Das periphere Fragment ist adduziert und nach oben verschoben." Die schlechte Heilungstendenz gerade bei dieser Fraktur ergibt sich aus folgenden Überlegungen: Die meist zu früh einsetzende und dann sogar schädigende Belastung, besonders nach zu kurzer Behandlung mit Extensionsverband wirkt auf den hier schon sowieso minderwertigen Kallus durch Druck und Zug zerstörend. Die schädliche mechanische Abscherung kommt hier infolge des parallelen Frakturverlaufes zur Körperschwerpunktslinie zur vollen Wirkung. Die letzte Folge muß eine Pseudarthrose sein.

Bei der Abduktionsfraktur sitzt der Kopf oft unmittelbar der Trochantermasse auf. Die mechanischen Abscherungskräfte können hier nicht zur Auswirkung gelangen. Der Hals—Diaphysenwinkel wird noch stumpfer, Kopf, Hals, Diaphyse bilden fast eine gerade Linie. Die Heilungsresultate sind dadurch bedeutend günstiger; ein Übergang in Pseudarthrose ist höchst selten.

Vorkommen der Brüche.

Die Schenkelhalsfraktur gilt bekanntlich als eine Verletzung vorwiegend des höheren Alters. Es tritt Osteoporose des Knochens ein, sei es infolge schlechter Ernährung bei arteriosklerotischen Gefäßveränderungen, sei es infolge einfacher Abnutzung. Die Osteoporose betrifft sämtliche Knochenteile, so auch den Adam'schen Bogen und den sogenannten Merkel'schen Schenkelsporn, die speziellen Stützen des Halses. Diese Gebilde atrophieren, und im Zusammenhang damit wird der Winkel, der normal ca. 127 Grad beträgt, kleiner, ja er kann bis zu einem rechten Winkel herabsinken. Der Hebelarm, auf den die Gewalt einwirken kann, wird so ein längerer, die Gewalt wirkt sich dadurch stärker aus. Auf diesen anatomischen Dispositionen beruht das häufige Vorkommen der Fraktur im Alter.

Seit das Röntgenverfahren eingeführt ist, zeigte sich noch eine andere Alterstufe, und zwar die der Adolescenz, als ebenso disponiert für Schenkelhalslaesionen. Schon 1903 konnte Hoffa (Lit. 22) 87 Fälle, teils aus eigener Beobachtung, teils aus der Literatur zusammenstellen. Die Mehrzahl betraf allerdings die traumatische Epiphysenlösung im Schenkelkopf. Seitdem häufen sich die Beobachtungen von echten

Schenkelhalsbrüchen und -infraktionen im jugendlichen Alter. Die Literatur hierüber ist groß geworden. Die Widerstandslosigkeit im jugendlichen Knochen wird von Kocher auf das Wachstum im Bereich der Epiphysenlinie zurückgeführt.

Das Vorkommen ist nach dem Geschlecht verschieden: Pels Leusden (Lit. 50) beobachtet den Bruch bei Frauen doppelt so häufig als bei Männern. Nach Kotzenberg kamen auf 69 Brüche des weiblichen 38 des männlichen Geschlechts. Unter diesen 107 Fällen waren 15 unter 30 Jahren und 9 zwischen 5—18 Jahren.

Pels Leusden fand die linke Seite häufiger betroffen als die rechte.

Bruchmechanismus.

Die klassische Analyse des Entstehungsmechanismus verdanken wir Kocher (1896) (Lit. 28):

1. Die mediale Fraktur entsteht darnach gewöhnlich durch Fall gegen die hintere äußere Seite des großen Rollhügels; dabei stemmt sich der Kopf gegen die Pfanne der vorderen Kapselwand an. Gibt nun letztere nicht nach, so wird der Kopf an weiterer Vor- und Einwärtsbewegung gehindert, der vorn nicht gestützte Hals wird weiter gebogen, die Corticalis reißt am vorderen Umfang ein, und die hintere Corticalis des Halses dringt in die Spongiosa ein. Dasselbe entsteht bei starker Außenrotation, die die vordere Kapselwand bis zur Grenze anspannt und dadurch auf den Kopf fixierend drückt, während der Hals die Rückwärtsbewegung fortsetzt. Die Rotation kann durch eine Drehung des Körpers bei fixiertem Beine nach der anderen Seite, oder durch Stoß oder Fall auf die Vorder- oder Außenseite des Trochanter major zustande kommen. Bei dieser Rotation stemmt sich der hintere Umfang der Pfanne an, und während der Kopf durch die anliegende Kapsel und das ligamentum Bertini festgehalten wird, knickt sich der Hals hier ein. So entsteht die charakteristische Auswärtsrotationsfraktur.

Die zweite, aber viel seltenere Ursache der medialen Fraktur ist ein Stoß von unten, bei Fall auf Knie oder Fuß. Die Abscherung des Kopfes am Hals geschieht dabei durch den oberen Umfang der Pfanne. Er knickt nach unten ab, und wir erhalten die Adduktionsfraktur.

Voraussetzung für diese Brüche am Schenkelhals ist die bereits oben geschilderte verminderte Widerstandsfähigkeit desselben.

2. Die intertrochantere Fraktur. Auch diese Brüche entstehen vorwiegend durch einen Fall auf den großen Rollhügel oder die Gegend unterhalb desselben und sind zumeist Adduktionsfrakturen. Recht häufige Komplikationen dieser Fraktur entstehen dadurch, daß der Schenkelhals, insbesondere das spitze Ende des Adam'schen Bogens, sich wie ein Pfeil zwischen die Trochanteren einschiebt und diese absprengt. Ihre Ursache ist also dieselbe wie die der intertrochanteren Brüche.

3. Die pertrochantere Fraktur. Bei einem Falle nach rückwärts, also bei Hyperextension im Hüftgelenk, spannt sich das kräftige ligamentum Bertini an, das von der spina anterior inferior zur linea intertrochanterica herabzieht und den Oberschenkelhals mit zwei kräftigen Schenkeln als zona orbicularis (Weberi) umschlingt, und zerreißt den Schenkelhals in der Trochanterregion. Meist wird eine nach hinten schräg abfallende Fraktur bewirkt, mit einer Verschiebung des unteren Fragmentes gegen das obere nach vorn. (Extensionsfraktur.)

4. Die isolierten Frakturen des Trochanter major und minor. Die Fraktur des Trochanter major ist die häufigere. Es handelt sich stets um direkte Brüche, entstanden durch Fall auf die Hüfte. Das obere Fragment ist entweder vollständig abgebrochen und kann als solches gefühlt werden, oder es ist durch das Periost in Verbindung mit dem Schafte geblieben. Hat eine vollständige Trennung auch des Periostes stattgefunden, so kann das abgebrochene Trochanterstück, dem Zuge der Glutäen folgend, bis zu 6 cm von seiner Ursprungsstelle hinaufgerutscht sein. In diesem Falle ist die Diagnose leicht. Im Falle unvollständiger Trennung ist sie ohne Röntgenbild nur bis zu einem gewissen Grade möglich. Das verletzte Bein steht meist in Adduktion und Innenrotation, weil die Abduktoren und Außenrotatoren in ihrer Wirkung geschädigt sind. Noch seltener ist die isolierte Fraktur des trochanter minor. Es ist eine Abrißfraktur, bewirkt durch den Zug des musculus iliopsoas. Eine Behandlung der isolierten Brüche ist meist unnötig; wenn, dann mehrwöchentliche Bettruhe und Fixation des Beines, am besten in Außenrotation.

Diagnose.

Infolge der unzugänglichen Lage und der reichlichen Weichteilüberlagerung der Schenkelhalsgegend ist die klinische Diagnose oft nicht leicht und erst vermittels der Röntgenaufnahme mit Sicherheit zu stellen.

Immer noch hat der alte Grundsatz seine Bedeutung, daß man bei älteren Leuten nach einem Fall auf die Hüfte, bei bestehendem, wenn auch nur mäßigem Schmerz und der Unmöglichkeit, das Bein zu belasten oder das gestreckte Bein von der Unterlage zu erheben, zunächst einen Schenkelhalsbruch annehmen soll. Meist ergibt sich die Diagnose sogar allein auf die Inspektion hin: Außenrotation, Adduktion, Verkürzung des Beines. Sodann gibt uns die Art der Entstehung des Bruches manchmal einen gewissen Anhaltspunkt. Die Palpation läßt oft doch Schlüsse zu auf trochanternahe oder -ferne Lage der Bruchlinie. Auch der Stauchungsschmerz von unten ist insofern verwendbar, als er gewöhnlich bei einer pertrochanteren Fraktur größer ist als bei einer medialen.

Bei Drehung um die Längsachse des Oberschenkels geht der trochanter major nicht mit, wenn er abgebrochen ist, oder der Schaft unterhalb des trochanter frakturiert ist. Ein am trochanter fixierter Punkt beschreibt bei der Drehung einen größeren oder kleineren Bogen, je nachdem die Bruchstelle dem trochanter ferner oder näher steht.

Bei eingekeilten Brüchen ändern sich die Verhältnisse. Die Funktionsstörungen sind viel geringer, ja es kommt vor, daß die Patienten noch umhergehen und vom Arzt als einfache Contusion behandelt werden. Druck- und Stoßschmerz, auch Verkürzung sind oft gering, wogegen die Auswärtsrotation fast nie fehlt.

Auch unvollständige Brüche, besonders im kindlichen Alter, verursachen Dislokationen. Das Trauma braucht oft nur ein ganz geringes zu sein. Die Beschwerden sind oft minimal, so daß der Arzt erst später durch die sich steigernde Dislokation infolge der Belastung veranlaßt ein Röntgenbild machen läßt. Es handelt sich hier meist um Infraktionen oder subperiostale Grünholzfrakturen.

Die souveräne Hilfe zur Diagnosenstellung bietet das Röntgenbild. Es ist allerdings zu sagen, daß die Interpretation des Bildes auch nicht eindeutig ist, da sich oft genug über die Lage der Bruchebene nichts Sicheres aussagen läßt. Ebenso liegen Täuschungsmöglichkeiten in der Beurteilung des Kopffragmentes vor, das sich mit seinem evtl. Halsteil im Raume drehen und so zu mißverständlicher Projektion Anlaß geben kann. Eine exakte Diagnose, ob extra- oder intrakapsuläre Fraktur, ist röntgenologisch nicht zu stellen. Matti empfahl Vergleichsaufnahme der gesunden Seite. Kreuz Berlin (Lit. 35) verlangt ausschließliche Verwendung von Stereoaufnahmen in der Diagnostik und Therapie des Schenkelhalsbruches. Eine Seitenaufnahme in Lauensteinlage kann die genaue Diagnose erleichtern.

Die Heilungsbedingungen der Schenkelhalsfraktur.

Die Schenkelhalsfraktur zeigt im allgemeinen einen vom normalen abweichenden atypischen Heilungsverlauf. Der Grund hierfür liegt in den mannigfaltigsten, gerade bei dieser Fraktur zusammentreffenden Ursachen. Daß die pathologisch-anatomischen Eigenheiten dabei eine nicht unbedeutende Rolle spielen, liegt auf der Hand.

Gefäßversorgung. Gegenstand langer, wissenschaftlicher Forschungen war die ungenügende bzw. genügende Blutversorgung des proximalen Fragmentendes. Und da ist in neuester Zeit eine grundlegende Änderung eingetreten. Die heutige Ansicht geht dahin, daß es weder am Kopf noch am Schenkelhals eine gefäßlose resp. gefäßarme Zone gibt. Die Blutversorgung ist völlig ausreichend. Es wäre ja auch verwunderlich, wenn die am meisten mechanisch beanspruchte Stelle des Körpers eine schlechte Blutversorgung zeigte. Die große Gefahr einer Ernährungsstörung liegt nur in der eigentümlichen Lage der versorgenden Gefäße, so daß es bei der Fraktur wohl fast immer zu einer mehr oder weniger großen Verletzung der Gefäße durch die Kapselzerreißung kommt. Nach Nußbaum (Lit. 47/48) liegen die wichtigsten Ernährungsgefäße an der Oberseite des Halses auf der Kapselintima. Wenn diese Gefäße durch eine Fraktur zerrissen sind, verhält sich das caput femoris wie ein Knochentransplantat und dessen Folgeerscheinungen.

Die Blutversorgung von Kopf und Hals wird von drei Gebieten aus bewerkstelligt (Nußbaum, Lang, Bonn, Fujiki), von der Kapsel, vom Trochantergebiet und vom lig. teres aus. Alle drei Gebiete werden selten gleichzeitig zerstört. Daher tritt auch fast nie eine Totalnekrose ein. Schmorl fand bei 34 untersuchten Fällen nur eine einzige vollständige Nekrose. Dagegen finden die Teilnekrosen dadurch eine durchaus genügende Erklärung.

Bei allen Autoren zeigt sich darin Übereinstimmung, daß die größten Gefäße innerhalb der Kapsel verlaufen; nur über den Verlauf der Hauptgefäße bestehen noch Uneinigkeiten.

Nach Bonn ist der vordere Teil der Kapsel am wichtigsten.

Nußbaum, Schmorl und Basset sahen im oberen Kapselumfang die wichtigsten Gefäße.

Wichtig ist, daß bei Kindern keine Gefäße die Epiphysenscheibe durchsetzen, sondern es kommt erst im späteren Alter, nach Verknöcherung der Epiphysenscheibe, zur Ausbildung von Anastomosen mit den Gefässen des Kopfes (Lexer).

Die Untersuchungen Nußbaums erbrachten, daß sich im Alter weder am Hals noch am caput Endarterien vorfinden. Die Blutversorgung durch das lig. teres hat in den letzten Veröffentlichungen Nußbaums große Bedeutung. Frangenheim ist derselben Ansicht. Zwar reicht diese Blutversorgung allein nicht für das caput aus, jedoch ist sie in der Lage, eine Totalnekrose desselben zu verhindern. Gelegentlich fehlt das lig. teres auch vollständig, so öfters bei der luxatio coxae congenita, oder es kommt im Alter zu einer Obliteration der Arterie im lig. teres.

Nach Fujiki sollen auch die kopfernährenden Gefäße der Kapselintima auf der Oberseite des Schenkelhalses beim Erwachsenen obliterieren und als Ersatz dafür eine Anastomosierung der im Halsinneren verlaufenden Arterienzweige mit dem epiphysären Arteriennetz des Kopfinnern stattfinden.

Collumresorption. Die Collumresorption ist auch heute noch Gegenstand lebhaftester Diskussion. Schmorl und Hesse sahen den Grund dazu in einer Inaktivitätsathrophie, da das Bein für lange Zeit funktionell nicht mehr benutzt wird. Anschütz und Portwich (Lit. 2) sagen: „Es findet sich bei nahezu allen älteren Fällen Schwund des Schenkelhalses. Es ist dies ein erschwerendes Moment für die Heilung." Als Ursachen bezeichnen sie:

1. Die nicht fixierten, sich aneinander reibenden Fragmente. (Axhausen, Schmorl, Delbet, Basset.)
2. Inaktivitätsatrophie (Whitman, Schmorl).
3. Gefäßstörungen durch Zerreißung des Kapselüberzuges. (Kocher, Richard, Bonn.)

Schmorl fand in seinen Fällen 75% Collumresorption. „In der Regel kam es zu einer beträchtlichen Resorption der compakta des Halses, deren Oberfläche dadurch porös und uneben wurde."

Nach den Feststellungen von Axhausen (Lit. 4) kann es noch nachträglich zu ausgedehnter Resorption am Schenkelhals kommen. „Der Wiederaufbau erfordert Zeit, erst nach Abschluß der Restitutionsvorgänge ist von einer Heilung zu reden. Vorzeitige Belastung führt sowohl zu einer Gefährdung der knöchernen Heilung als auch zu schweren Veränderungen von Knorpel und Knochen, sie muß deshalb als folgenschwerster Fehler in der Behandlung des Schenkelhalsbruches angesehen werden!"

Die Kallusbildung. Die Kallusbildung zeigt je nach Lage der Frakturlinie erhebliche Verschiedenheiten. So zeigt nämlich der laterale Bruch, der in einer Zone genügender Vaskularisation und eines gut wirksamen Periostüberzuges verläuft, oft geradezu überreichliche Kallusbildung. Darüber berichtet Frangenheim auf dem Chirurgenkongreß 1906

(Lit. 47): „Eine Reihe dieser Brüche heilt mit auffallend großen Kallusmassen, die in der Trochantergegend, und zwar unter Beteiligung aller hier befindlichen Weichteile, gebildet werden. Dieser callus luxurians kann sich bei allen Bruchformen vorfinden. Dabei ist es auffallend, daß dieser Kallus in keiner Weise zur Heilung beiträgt. Die schweren Störungen nach geheilten Schenkelhalsfrakturen sind z. T. auf diese Kallushypertrophie zurückzuführen." Wullstein und Küttner sagen über diesen callus luxurians in ihrem Lehrbuch folgendes: „Wenn die Fixation der Bruchenden keine genügende ist und durch zu frühzeitige Bewegungen eine Reizung der Bruchenden herbeigeführt wird, so bildet sich ein besonders reichlicher, massiger, aber oft nicht fest werdender Kallus, der callus luxurians, der nicht selten eine Vorstufe der Pseudarthrosenbildung ist."

In der Mehrzahl der Fälle zeigt sich jedoch eine äußerst schlechte Kallusbildung und dies umsomehr, je näher die Frakturlinie dem Schenkelkopfe verläuft. Dafür werden verschiedene Ursachen angeschuldigt.

a) Fehlen des Periostes. Dem Hals und Kopf fehlt ein normales Periost. Die kallusbildende Fähigkeit des synovialen Überzuges reicht nicht im mindestens an die osteoblastische Fähigkeit eines normalen Periostes heran. Für eine endgültige knöcherne Vereinigung der Fragmente kommt also hauptsächlich die myelogene bzw. endostale Kallusbildung in Frage. So kommen Schmorl, Richard, Bonn, Hesse und Fick zu dem Ergebnis, die Gelenkintima sei keine osteoblastenhaltige Beinhaut, es fehle die Kambiumschicht. So hat auch Schmorl niemals periostale autochthone Kallusbildung gesehen. In gewissem Gegensatze dazu will Nußbaum, namentlich bei Jugendlichen, gewisse knochenbildende Fähigkeiten des Schenkelhalsüberzuges gesehen haben und auch nach Kreuz soll, wie er auf der Tagung der deutschen orthopädischen Gesellschaft in Mannheim 1932 berichtete, der Schenkelhals eine echte Beinhaut (Periost) besitzen. Über die endostale Knochenbildung sagt Bonn (Lit. 9a): „An der Bruchfläche kommt es bloß zu geringer Entwicklung endostal gebildeten Knochens, und auch die metablastische Knochenneubildung im Bindegewebe zwischen den Bruchflächen ist sehr unbedeutend." Schmidt (Lit. 60) vertritt die Ansicht, daß die endostale Kallusbildung in seinem untersuchten Fall allein keine Heilung zustande bringen konnte.

b) Einfluß der Synovia. Über den Einfluß der Synovialflüssigkeit auf die Kallusbildung gehen die Meinungen noch sehr stark auseinander. Bekannt ist der Einfluß der Synovia auf die Gerinnung des Blutes. So sieht man beim Haemarthros eine starke Verzögerung bzw. Aufhebung der

Blutgerinnung. Das für eine gute knöcherne Konsolidierung notwendige Haematom kommt also bei dieser intraartikulären Fraktur nicht zustande. Durch die Mitverletzung der Kapselintima fließt die Gelenkschmiere in den Bruchspalt hinein, ein Haematom und genügende Kallusbildung bleiben aus. Bier (Lit. 9) macht dafür in der Synovia vorhandene Hormone verantwortlich. Er nahm einen chemischen, in der Synovia enthaltenen Stoff, das Synovin, an, das außer gerinnungshemmenden auch osteolytische Fähigkeiten besitzen soll.

Bei mechanischer Reizung würde nach Bier aber auch aufbauendes, besonders endostal überaus empfindliches Knochengewebe dadurch angegriffen. Interessant sind auch die Versuche von H. Debrunner, Zürich (Lit. 11). Nach diesen erreicht der Verfasser eine Pseudarthrose in einwandfreier Weise nur bei Implantierung von Synovalmembran. Den Grund hierfür sieht Debrunner in der besonderen Wirkung der Gewebsart. Die Synovialmembran wird als Entwicklungsort, die Synovia als wahrscheinlicher Träger der Hemmungsreize angesehen. Die Gewebe des Wundbettes büßen durch die Art der mit dem Implantat eingeführten Säfte ihre knochenbildenden Fähigkeiten zu einem gewissen Grade ein.

Die Prognose der Schenkelhalsfraktur.

Die Prognose ist je nach Alter der Patienten und je nach Lokalisation der Schenkelhalsfraktur — ob medial oder lateral — ganz verschieden. Die Heilung erfolgt außerordentlich langsam. Die völlige Wiederherstellung des Bruchschadens erfordert nach Kreuz (Lit. 36) bei einer intrakapsulären Fraktur mindestens 18 Monate. Dann sagt der Verfasser speziell über die Fraktur im Jugendalter: „Beim Jugendlichen sind die Heilungsaussichten im ganzen günstiger. Doch auch hier werden wir besser zuwarten, um Spätfolgen an den Schenkelköpfen, wie sie durch Walter und Nußbaum beschrieben sind, zu vermeiden. Aber auch bei Jugendlichen darf die Belastung nicht vor Ablauf von 12 Monaten frei gegeben werden, ist doch auch hier der Ersatz der nekrotischen Abschnitte erst nach Jahr und Tag zu erwarten." Kocher (Lit. 27) hielt „die nichtknöcherne Heilung der intrakapsulären Schenkelhalsfraktur für die Regel." Die Prognose galt dann auch bis in die Neuzeit hinein als schlecht. Dabei ist sie bei alten, dekrepiden Patienten nicht nur quoad sanationem, sondern auch quoad vitam schlecht. Das lange Kranken-

lager bedroht die alten Patienten mit Gefahren seitens der Lunge, der Zirkulationsorgane, Harnorgane und Haut. So ist denn auch die Mortalitätsziffer bei Schenkelhalsbrüchen immer eine beträchtliche. Pels Leusden (Lit. 50) berichtet unter 103 Patienten von 15 Todesfällen.

Die langsame Heilung bei alten Leuten hängt z. T. mit der verlangsamten Tätigkeit aller physiologischen, also auch aller regeneratorischen Funktionen im Körper zusammen, z. T. ist sie aber auch der einfache Ausdruck des eigentümlichen, oben erwähnten anatomischen Baues der Schenkelhalsgegend.

Über die statistische Erfassung der Endresultate ist noch folgendes zu sagen: Jede Klinik urteilt nach eigenem Ermessen, ein einheitlich festgelegter Maßstab fehlt, wird auch wohl nie einzuführen sein. Dagegen geht aus den gesammelten Erfahrungen unbedingt die größte Überlegenheit einer bestimmten Methode hervor, und zwar der konservativen von Whitman. Ihm ist es auch zuzuschreiben, daß die geradezu hilflose Resignation in der Therapie der Oberschenkelhalsfraktur endlich aufhörte, und die Prognose heute nicht mehr auf schlecht, sondern auf befriedigend bis gut lauten kann — Statistiken werde ich später bei Besprechung dieser Methode folgen lassen.

Behandlung der Schenkelhalsfraktur.

Es ist klar, daß eine Fraktur, die betreffs der Entstehung und Lokalisation so verschieden beurteilt wird, auch in der Therapie zahlreichen Meinungsverschiedenheiten unterliegt. In neuerer Zeit ist der Pessimismus in Bezug auf die Prognose der Schenkelhalsfraktur geschwunden. Die Passivität der früheren Jahrzehnte wird kraß gezeigt durch eine Mitteilung von Axhausen auf der 28. Tagung nordwestdeutscher Chirurgen in Rostock 1924, wo er mitteilte, daß von 135 Pseudarthrosen, die in seine poliklinische Behandlung kamen, volle 42% trotz gestellter Diagnose überhaupt nicht nach Frakturgrundsätzen behandelt worden seien.

Ein einheitliches Schema der Therapie der Oberschenkelhalsfraktur ist nicht möglich. Die Behandlung wird immer abhängen müssen von Alter, körperlicher und seelischer Konstitution des Verletzten, von der anatomischen Lage des Bruches, dem Zustand des Knochengewebes und von sozialen Umständen. Bei gleichen Bruchtypen stehen sich konservative und operative Behandlungsmethoden im scharfen Wettstreit gegenüber. In beiden Behandlungsrichtungen wird wiederum eine ganze Anzahl verschiedener Vorschläge gemacht, mit

dem Bemühen, an den nachgeprüften Resultaten die Wirksamkeit der verschiedenen Methoden herauszufinden. Auf diese Weise hat sich allerdings eine gewisse Übereinstimmung auf der ganzen Linie herauskristallisiert, und zwar in Bezug auf den lateralen Schenkelhalsbruch. Dieser wird sozusagen einheitlich konservativ, nämlich nach erfolgter Reposition und Abduktion mit Gips behandelt. Der Kampf dreht sich dagegen um den medialen Bruch und die Pseudarthrosen. Ein kurzer Überblick soll über die verschiedenen Behandlungsmethoden orientieren:

1. Konservative

1. Lagerung.
2. Massage (Championière).
3. Extension (Bardenheuer).
4. Gehgips.
5. Gehschienen nach Bruns.
6. Kombinationsbehandlung, Extension mit folgendem Gips.
7. Abduktionsbehandlung nach Whitman.
8. Abduktionsgips mit nachfolgender Schienenhülsenbehandlung (Gocht).
9. Inversionsmethode (Lorenz).

2. Operative

A) mit Erhaltung des Kopffragmentes.

1. Knochennaht (König).
2. Nagelung.
3. Schraubung
   a) mit kurzer Schraube (König);
   b) mit langer Schraube (Hotz).
4. Bolzung mit auto-, homöo-, heteroplastischem Material.

B) Resektionsverfahren, Dekapitation (Kocher).

1. Ziel: Tragfähigkeit.
a) Einstellung des Halses in die Pfanne.
b) Einstellung des Schaftes in die Pfanne.
c) Desgleichen mit Firstbildung und Trochanterversetzung.
2. Ziel: Beweglichkeit.
a) Interposition.
b) Gabelung (Lorenz).
c) Nearthrosenoperation (Lexer).

Eine so überreichliche Anzahl an Methoden beweist, daß es noch keiner unter ihnen gelungen ist, sich mehr oder weniger allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Ich will zunächst versuchen, einen geschichtlichen Überblick zu geben.

Seitdem Kocher 1896 für die frische Fraktur, sobald die Diagnose sicher gestellt sei, die „ungesäumte" Dekapitation als „Methode der Wahl" erklärt hat, ist die Operation in

diesen Fällen auch vorgenommen und wiederholt als die Operation der Wahl erklärt worden. So in neuerer Zeit auf dem deutschen Chirurgenkongreß im Jahre 1924. Bei dieser Gelegenheit wurde von mehreren Seiten der Vorschlag gemacht, „daß caput nicht bloß bei Pseudarthrosen, sondern auch primär zu exstirpieren". Die grundsätzliche Überlegung war die, daß der nekrotische Kopf das schlechte Resultat bedinge, an eine knöcherne Verheilung mit diesem toten Material nie gedacht werden könne. Ein grundsätzlicher Standpunkt, der nach den heutigen Forschungsergebnissen nicht mehr aufrecht erhalten werden darf. Kocher machte dann den Vorschlag, der Caputextirpation die sogenannte Collumimplantation folgen zu lassen. Diese Methode wurde von Chirurgen späterer Zeit mit der Trochanterimplantation vertauscht, da man eine rasche Resorption des evtl. atrophischen Halses mit nachfolgender Luxation befürchten mußte. Über Fernresultate nach Kopfresektion berichtet Dialoszynski 1925 (Lit. 12). Die Ergebnisse sind schlecht.

Von den anderen blutigen Methoden seien noch erwähnt: die Naht, von Fritz König (Lit. 32). Sie scheint mir vereinzelt angewandt worden zu sein. König selbst hat sie heute verlassen. Borchard (Lit. 10) berichtete über Erfolge mit diesem Verfahren.

Die Nagelung hat auch keine allgemeine Anerkennung gefunden. Ein dicker Nagel zersprengt die Fragmente, ein dünner verbiegt sich, rutscht zudem leicht heraus infolge seiner geringen Reibungsfläche.

Die Schraubung ist der Nagelung als bedeutend zuverlässiger vorzuziehen. Franz König (Lit. 30) führte sie 1875 zum ersten Male aus. Er berichtet nämlich auf dem 7. deutschen Chirurgenkongreß 1878, daß er schon vor 3 Jahren eine Schenkelhalsfraktur heilte, indem er eine Metallschraube von genügender Länge durch den Trochanter in der Richtung des Schenkelhalses einbohrte. Seitdem wurde sie sehr oft ausgeführt und empfohlen von Langenbeck, Schede, Trendelenburg, Lambotte. Sie wird in Frankreich ausgedehnt praktiziert von Delbet, Reynès und Dujarier. Delbet's Resultate wurden von Leuveuf und Girode (Lit. 39) veröffentlicht. Es ist ein großes Material, über das Delbet verfügt, da er bei allen frischen Halsfrakturen diese Methode anwandte, während er bei Pseudarthrosen autoplastisch bolzt. Er ist der Ansicht, daß auf die Dauer die Schraube ihre Stützfunktion durch die rarefizierende Ostitis nicht ausüben könne, die sich oft in der Umgebung der Schraube bemerkbar mache.

Dagegen konstatierten Dujarier und Basset, daß die Schraube oft mehrere Jahre lang reaktionslos ertragen

wurde. Das Lockerwerden dürfte z. T. mit der Kürze der Schraube zusammenhängen, infolgedessen wirke sich der Hebeldruck der Schraube nur auf eine kurze Strecke aus und könne dadurch zu kräftig werden, so daß die Atrophie der Umgebung sich als Druckatrophie ergäbe. Aus dieser Überlegung heraus führte Hotz, Basel (Lit. 23), ein neues Verfahren ein. Dieses wurde dann von Henschen und Richard (Lit. 53, 54) weiter ausgebaut. Die Lockerung des Kopfes wird vermieden, indem eine lange Schraube durch Trochanter, Schenkelhals und Schenkelkopf tief in die Pfanne hinein und sogar durch das Acetabulum hindurch ins Becken vorgetrieben wird. Der Hebeldruck wird so auf eine größere Strecke verteilt, der Kopf wird durch die perforierende (femoropelvine) Schraube fest in den Schenkelhals hinein gepreßt, und es ist nicht mehr möglich, daß die Schraubenspitze sich im Kopflager lockert. Das funktionelle Resultat entspricht etwa dem nach Kopfextirpation erreichbaren, nur auf einfacherem und ungefährlicherem Wege. Flexion und Extension sind kaum eingeschränkt, Bewegungen in anderen Richtungen natürlich nicht möglich. Als Vorteile gibt Hotz an: Kürze der Operationszeit, Ausführung in Lumbalanästhesie, geringere Verkürzung und baldige Bewegungsmöglichkeit. Als Indikation zur Verschraubung wird angegeben: 1. subcapitale Frakturen bei älteren Leuten, 2. funktionell ungenügende Pseudarthrosen.

Die Bolzung ist sehr umstritten. Judet berichtet 1927 über einen Kranken (Lit. 24), bei dem vor einem Jahre bei einer Pseudarthrose des Schenkelhalses ein Wadenbeinstück eingebolzt wurde. Der Gang sei leichter und schmerzlos geworden, die Hüfte aber teilweise versteift. Leveuf und Girode (Lit 39) in der Delbet'schen Klinik bevorzugen die Bolzung vor allem für die Pseudarthrosenbehandlung. Sechsmal wurde nach mißlungener Schraubung ein Fibulatransplantat gebolzt. Von diesen Fällen konnten 5 nachuntersucht werden. Nur 1 Fall heilte, während die übrigen schlechte Resultate ergaben. Das Alter der Patienten lag zwischen 62 und 74 Jahren. In einem Fall mißglückte die Einführung des Transplantates in das caput. Dreimal brach das Transplantat innerhalb 4—6 Monaten ab; oder der Bolzen wurde resorbiert. Lexer (Lit. 42) verließ die Methode wieder. Er begründet dies folgendermaßen: „Die von mir schon 1908 auf dem Chirurgenkongreß erwähnte Operation: Bolzung durch ein frisches Knochenstück, nach Vorbohrung eines Kanals von der Trochantermitte aus bis in den Kopf, habe ich längst aufgegeben; denn es ist unmöglich, die Ernährungsverhältnisse des Kopfes einzuschätzen, und in der Regel sehr schwer, die beiden Fragmentflächen genau und glatt aufzufrischen.

Meist erhält der Bolzen, da Spongiosamasse zertrümmert ist, keinen festen Halt und wird durch das im Spalt sich bildende gefäßreiche Bindegewebe arrodiert, so daß er bei Belastung bricht." Basset berichtet dann noch 1929 (Lit. 6) über ein gutes Resultat 10 Jahre nach der Bolzung einer dreijährigen Pseudarthrose mit einem runden Ochsenknochenspan. Auf dem Röntgenbild ist der Span noch zu sehen, um ihn herum waren in dem sehr atrophischen Trochanterteil durch rarefizierende Ostitis zwei größere Höhlen entstanden. Die Pseudarthrose war nicht geheilt, jedoch das funktionelle Resultat zufriedenstellend. Noch im Jahre 1926 veröffentlichte Koch (Groningen, Lit. 26) eine Abhandlung zur Verteidigung der Bolzung frischer Frakturen. Er bolzt mit heteroplastischem Material, mit Elfenbein. Von 33 nach dieser Variation Behandelten berichtet er über vollen Erfolg bei 15 Fällen, 8 zeigten ein zufriedenstellendes Resultat, 6 wurden schlechte Pseudarthrosen und 4 starben bald nach dem Eingriff. Das Resultat ist also etwa 45% Heilung. In Amerika wurde die Bolzung ohne Arthotomie von Henderson (Lit. 20) ausgeführt. Im Jahre 1926 veröffentlichte er eine Zusammenstellung seines ganzen Materials, insgesamt 135 Fälle, wovon 28 Pseudarthrosen des Femurhalses waren.

In interessanter Weise läßt sich der Übergang von einer extrem operativen Auffassung zur konservativen logisch verfolgen bei Bonn (Lit. 9a). Dieser Autor verficht den Standpunkt der Dekapitation als Methode der Wahl, und zwar bei der frischen Schenkelhalsfraktur. Er erklärt „als conditio sine qua non für die knöcherne Heilung die unverrückbar feste, absolut exakte Stellung der Fragmente". Er bezweifelt aber, ob eine solche auf unblutigem Wege zu erreichen sei. Jedenfalls könne der Extensionsverband diese Forderung niemals erfüllen. Am ehesten müßte das Verfahren von Whitman in Amerika Aussicht auf Erfolg haben. Er verfüge aber über keine Erfahrung hierüber. Die Bolzung, Nagelung, Schraubung verwirft er wegen der Schädigung des Knochenmarkes, das bei den subcapitalen Brüchen doch allein das callusbildende Moment darstelle. Also: als rationelle Methode — die Dekapitation: „Die praktischen Erfahrungen bleiben abzuwarten". Folglich sagen sich die Anhänger der konservativen Behandlung: Genaue Reposition und dann die „unverrückbar feste absolut exakte Stellung der Fragmente" durch die Fixation in Gips, womit wir uns bereits mitten in der „konservativen Auffassung der Therapie" befinden.

Während bis vor ungefähr 10 Jahren der feste, chirurgische Grundsatz galt, daß subcapitale Frakturen wegen der Kopfnekrose nicht zur Konsolidation und Funktion gebracht werden könnten, worauf sich dann die operativen Maßnahmen

gründeten, ist dieser Grundsatz vollkommen hinfällig geworden. Dieser Umschlag trat im Jahre 1924 auf dem nordwestdeutschen Chirurgentag in Rostock ein. Dort veröffentlichte Löfberg (Lit. 43) seine guten Resultate mit der cirkulären Gipsbehandlung nach Whitman. Bei seinen 389 Fällen erhielt er durch „Whitman" 67,5% völlige Arbeits- und Bewegungsfähigkeit. Seitdem scheint der Umschwung in der Ansicht über die Heilungsmöglichkeit der medialen Collumfraktur immer festeren Fuß zu fassen, und es ist klar, daß dann der „neuen operativen Welle in der Behandlung des Oberschenkelbruches", von der Anschütz auf der Tagung der nordwestdeutschen Chirurgen sprach, eine noch größere konservative Welle folgte.

Zwei Tatsachen gelten als bewiesen, in erster Linie durch Axhausen (Lit. 4):

1. Die Totalnekrose des Kopfes hindert nicht die knöcherne Heilung.
2. Bei alternden Menschen findet ein Wiederaufbau des Kopfes vom Halsfragment aus nicht statt oder ist mehr als zweifelhaft.
3. Bei der subcapitalen Schenkelhalsfraktur wird der Kopf immer nekrotisch, er ist ein autoplastischer Fremdkörper.
4. Beim transcervikalen Bruch ist dagegen die Ernährung vom Adam'schen Bogen und dem darüber ziehenden Bindegewebe aus möglich. Hier findet sich im Gegenteil ein äußerst lebhafter Umbau.

Die Aufgabe der Chirurgie ist demgemäß klar gegeben. Sie hat die günstigsten Bedingungen für die Heilungsvorgänge unter dem einfachen Gesichtspunkt zu schaffen: Heilung ist möglich. Praxis und Theorie haben einwandfrei die heilungserschwerenden und -fördernden Einflüsse erwiesen. Wir haben nur noch die Konsequenzen aus der heutigen Erkenntnis klar zu ziehen. Diese lassen sich kurz dahin zusammenfallen:

1. In jedem Fall von Schenkelhalsfraktur ist der Versuch der unblutigen Behandlung zu machen.
2. Die Behandlung besteht in genauester Reposition und nachfolgender Fixation, am besten in Gips.
3. Die Entlastung hat genügend lange Zeit stattzufinden.
4. Wo die Heilung nicht eintritt, ist baldigst zu operieren.

Über die konservativen Methoden folgendes:

Es herrscht die allgemeine Überzeugung, daß trotz der klaren, eindeutigen Indikationsstellung, die Kocher 1896 für die Behandlung der frischen Halsfraktur gegeben hat, sein Vorschlag von den Chirurgen nur sehr beschränkt befolgt worden ist. Offenbar aus der Scheu heraus, dem an sich schon schweren Trauma noch ein operatives beizufügen, das zudem keine Garantie für ein gutes Endresultat geben konnte.

Die konservativen Methoden beherrschten nach wie vor die Therapie. Unter ihnen war die Extension nach Bardenheuer (Lit. 5) die meist angewandte Behandlungsart. Roth (Lit. 57) erklärte 1913 noch, daß die Bardenheuer'sche Extension die landläufige überall verdrängen sollte. Der große Erfolg, den Bardenheuer mit seinem Extensionsverfahren bei allen anderen Frakturen gezeitigt hatte, und die ausgezeichneten Resultate, die er auf dem Chirurgenkongreß 1907 über Schenkelhalsfrakturheilungen vorlegte, verschaffte seinem Vorgehen allgemeine Anerkennung und Nachahmung. Er berichtete damals von 72 Frakturen aus den 4 vorhergehenden Jahren, von denen 51 laterale fest ausheilten, 20 mediale zu fester brauchbarer Verbindung gekommen waren, 1 Exitus nach 7 Monaten. Bardenheuer hatte für die verschiedenen Bruchtypen jeweils entsprechende Modifikationen für die verschiedenen Züge angegeben. Seine obige Statistik wurde in der Folge etwas skeptisch betrachtet, Bardenheuer selbst gibt an, in einigen Fällen nachträgliches Hinken beobachtet zu haben. Zu bemerken ist noch, daß Bardenheuer seine Extensionen bis ins höchste Alter seiner Patienten (bis 90jährige) zur Anwendung brachte; ferner, daß er Einkeilungen lockerte, nicht völlig trennte. Pohrt (Lit. 51) berichtet dann noch 1914 über Endresultate bei 177 Fällen nach Bardenheuer'scher Extension. Von den 177 waren 29 intrakapsuläre Frakturen, 6 Todesfälle bei 61—81 Jahre alten Patienten. Zusammenfassend sagt er: „Von den 2 Behandlungsmethoden schafft die konservative meist eine Pseudarthrose. Die Behandlung ist meist eine sehr langwierige, die Patienten werden nicht schmerzfrei, es bleibt eine Unsicherheit des Beines; andererseits bestehen keine Gefahren für den Patienten. Insbesondere gab die Extension nach Bardenheuer ganz unbefriedigende Enderfolge. Er gibt dann schließlich der operativen Methode den Vorzug, Bolzung oder Resektion.

Die einfache Lagerung auf Schiene oder zwischen Sandsäcken blieb für die schweren Fälle reserviert, bei welchen hauptsächlich hohes Alter oder sonstige Konstitution energischere Verfahren verboten; oder auch, wenn es sich um subcapitale Brüche mit günstiger Einkeilung handelte.

Die alleinige Massage als Behandlung hat sich nicht durchgesetzt. Sie wurde als zu wenig wirksam betrachtet. Dagegen kommt sie in reichlichstem Ausmaß bei jeder Nachbehandlung zur Anwendung.

Einen wesentlichen Fortschritt, hauptsächlich auch, was die Mortalitätsziffer anbelangt, bedeutete die Einführung der funktionellen, mobilisierenden Behandlung im Gehgips oder in Gehschienen. Schoemaker (Lit. 61) (Gra-

venhage) berichtet 1914 über 60 Fälle. Die Patienten werden gleich in den ersten Tagen schon außer Bett gebracht. Die Vorteile davon sind in Hinsicht auf die allgemeinen Komplikationen ohne weiteres einleuchtend. Seine guten Resultate führt der Verfasser auf die durch das frühe Aufstehen bewirkte gute Zirkulation zurück, dann aber hauptsächlich auch auf den funktionellen Reiz, der auf die selbst dabei völlig entlastete Bruchstelle durch das Umhergehen ausgeübt wird.

Hierher gehören auch die Schienenhülsen (Lit. 35, 36), die sich nach Kreuz gut bewähren. Eine operative Behandlung lehnt der Verfasser ab. Eine Abkürzung der langen Krankenhausbehandlung ist durch die Lieferung eines entlastenden Apparates, der bereits nach sechswöchentlicher Gipsbehandlung angelegt werden kann, nicht nur möglich, sondern sogar erwünscht, damit den Kranken „auf dem Wege zur körperlichen Heilung nicht der wirtschaftliche Tod erreicht!" (Kreuz.)

Den größten Fortschritt brachte aber unbestritten das Verfahren nach Whitman (Lit. 65, 66). Er trat der Auffassung lebhaft entgegen, daß es sich bei der Oberschenkelhalsfraktur um eine typische Altersfraktur handle, sondern wies sie in allen Lebensaltern nach. Dann führte er die Therapie nach strenger Anwendung der chirurgischen Grundsätze der Frakturbehandlung durch. Er bezeichnet sie selbst als

1. „unmittelbares und vollständiges Redressement der Deformität, mag dieselbe nun durch vollständige Knochentrennung oder durch Einkeilung der Fragmente bedingt sein";
2. „sichere Fixation, bis die Gefahr einer Verschiebung der Fragmente sicher beseitigt ist".

Da manuelles Redressement bei der Unzugänglichkeit des Gelenkes ausgeschlossen ist, baute Whitman seine Methode aus, die er mit den jeweiligen Modifikationen bei rein subcapitalen, transzervikalen, vollständigen und unvollständigen Halsfrakturen zur Anwendung bringt.

Das Prinzip beruht auf Folgendem:

1. Abduktion des gesunden Beines, maximal, zur Fixierung des Beckens.
2. Leichte Flexion des kranken Beines, evtl. vorsichtige Bewegung nach rückwärts und Einwärtsrotation, um evtl. in den Bruchspalt gelangte Stücke der Kapsel und des psoas major daraus zu entfernen.
3. Extension des Beines, kräftiger Zug bis zum völligen Ausgleich der Verkürzung, was durch Messung beiderseits festzustellen ist. Während des Zuges Druck mit der Hand auf die Trochantergegend.

4. Vorsichtige und langsame Abduktion des Beines, bis es in gleicher Stellung wie das gesunde steht.
5. Fixation in dieser Stellung durch einen Gipsverband von der Achselhöhle bis zu den Zehen.
6. Belassung darin 3—6 Monate.
7. Nachher noch völlige Entlastung des Beines bis zu einem Jahr.

Als Vorzüge seines Verfahrens erwähnt Whitman:

1. Die Muskelspasmen können richtig ausgenützt werden, indem die Adduktion das äußere Fragment nach unten drückt und seine Bruchfläche gegen das innere Fragment dringt.
2. Die Abduktion spannt die Kapsel an, und da letztere ja beide Fragmente umschließt, verhindert ihre Spannung eine seitliche Dislokation und preßt die beiden Bruchflächen gegeneinander.
3. In dieser Stellung bildet die vordere Kapselwand, verstärkt durch das Y-förmige Band, einen kräftigen Wall, an dem sich die Fragmente durch den Druck von unten zurecht lagern.
4. Die Abduktion hemmt den deformierenden Einfluß der Muskulatur. Sie erschlafft die pelvitrochantere Gruppe, während die Anspannung des Musculus ileopsoas und der Adduktoren dazu dient, die Fragmente eher einander zu nähern, als sie zu trennen.
5. Schließlich stemmt sich der Trochanter gegen die Darmbeinwand und bewirkt so, auf mechanische Weise, daß er sich nicht nach oben dislozieren kann.

Whitman führte früher noch (als kleinen Handgriff, wie er ihn selber nennt) mitunter einen Drillbohrer, also eine ergänzende Schraubung, durch den Trochanter ins Kopffragment ein, zur besseren Befestigung. Bei der Bedeutung des Knochenmarkes zur Kallusbildung dürfte davon abzusehen sein.

Es heilen nicht alle Frakturen unter dieser Behandlung. Was nach 3—4 Monaten nicht geheilt ist, ist zu operieren. „Die Behandlung ist schwierig", erklärt Whitman, „sie bedarf einer größeren Geschicklichkeit und Erfahrung als die übrigen Methoden, jedoch gibt sie uns ein Mittel in die Hand, einen Erfolg zu erzielen, der früher außerhalb des Gesichtskreises der chirurgischen Leistungsfähigkeit lag."

Soweit Whitman. Sein Verfahren hat sich bereits außerordentlich eingeführt. Anschütz (Lit. 2) erklärte es als die Methode der Wahl, auf Grund seiner klinischen Resultate. Anschütz und Portwich ziehen Vergleiche zwischen verschiedenen Methoden und kommen zu folgenden Heilungsresultaten bei der Whitmanmethode:

Waldenström 78½%, Lindgren 62%, Löfberg 67%, Murphy-Dorance 85% und schließlich Campbell mit 86%. Diesen Resultaten werden Janckes (Bardenheuer) 66% und Eggers (Gehgips) 25% Heilung gegenüber gestellt."

Die schon mehrfach erwähnte 28. Tagung der norddeutschen Chirurgen 1924 in Rostock sprach sich fast einmütig zu ihren Gunsten aus. So der Hauptreferent Löfberg, dann Anschütz, Deutschländer, Axhausen, Kappis.

Das auf den ersten Blick abschreckende Moment bei dieser Methode ist die lange Behandlungszeit, die von Whitman selber und andern Autoren auf 1 Jahr angegeben wird, d. h. volle Belastung nicht vor einem Jahr. Drei — vier — sechs Monate Gips (!) und lange Nachbehandlung. Es ist aber nicht gesagt, daß die Methode nun einfach kopiert werden müßte. Jeder Kliniker wird sie modifizieren. Das Wesentliche ist die grundsätzliche therapeutische Einstellung dem Bruch gegenüber. Portwich mit seinen 90% Heilungen erklärt ausdrücklich, daß er nicht streng nach Whitman verfahren sei. Von anderen Autoren wird auch über wesentlich kürzere Behandlungszeiten, mit dennoch ganz guten Resultaten, berichtet. Besonders ist in dieser Frage die Arbeit von Kreuz, aus der Klinik Gocht, Berlin, anzuführen (1925) (Lit. 35). Kreuz legt, nach der Reposition, den Patienten in einen Gipsverband für durchschnittlich 6—8 Wochen und beginnt dann mit der Apparatentheraphie, nämlich wie oben schon erwähnt, mit der Schienenhülse. Sein Programm lautet in grober Skizze etwa so:

1. Narkose und Reposition.
2. Gips bis zur Brustwarze, da weniger hochreichende Gipsverbände nicht sicher immobilisieren.
3. Nach 3 Tagen Kontrolle.
4. Nach 4 Wochen Verbandwechsel, Abguß für Schienenhülsenapparat.
5. Nach 6—8 Wochen, nach der Fraktur, Abnahme des Gipsverbandes, Anlegen der Schienenhülse, Fuß und Kniegelenk beweglich, doch für die ersten 14 Tage noch fixiert.
6. Nach einem Vierteljahr Beckenkorb durch Beckengurt ersetzt, Bewegung im Hüftgelenk allmählich freigeben, Massage, aktive Bewegungen.
7. Nach 7—8 Monaten langsam die Belastung freigeben.
8. Nach 12 Monaten nachts Beckengurt weg, tags viertelstundenweise ebenfalls, allmählich steigend auf Halbstunden etc. . . .

Während der ganzen Behandlung vierwöchentliche Röntgenkontrolle.

Der Vorteil dieser Methode liegt in der ganz genauen Dosierbarkeit der Belastung; nur dadurch wird es möglich, den Patienten schon mit 6 Wochen aus Gips und Bett zu entlassen.

Wollte man warten bis zur vollen Tragfähigkeit, so müßte man schon mit 4—6 Monaten Gipsbehandlung rechnen.

Den Nachteil der hohen Kosten für die Apparate glaubt der Autor entkräften zu können mit dem Hinweis darauf, daß die Patienten mit dem Apparat in einigen Monaten wieder der Beschäftigung und dem Verdienst nachgehen könnten, und so der Apparat sich sehr gut bezahlt mache.

Ich habe absichtlich beim Vorschlag von Kreuz etwas länger verweilt, um zu illustrieren, daß der Ausbau der konservativen Behandlungsmethode jedenfalls noch mancher Modifikation fähig ist, und es eine Frage der Zeit und der Erfahrung sein wird, welche nun wirklich die beste genannt zu werden verdient. Die Erfahrungen möglichst vieler Kliniken und Krankenhäuser, und zwar die negativen so gut wie die positiven, müssen das Material liefern, das endgültige Schlüsse ermöglichen kann.

Die Schenkelhalspseudarthrose.

Die Ursache der Pseudarthrosen am Schenkelhals ist auch heute noch nicht restlos geklärt. Der Grund dieser schwerwiegenden Störung kann nicht, wie das früher häufig geschah, auf einen Faktor allein zurückgeführt werden. Interessant ist die Tatsache, daß eine experimentelle Erzeugung von Pseudarthrosen fast nie gelingt. Früher wurden für das Zustandekommen allgemeine Ursachen, wie Lues, Malaria, Anämie, Rachitis und Osteogenesis imperfecta angegeben. Am Schenkelhals werden diese wohl höchst selten dafür verantwortlich zeichnen; denn hier sind es wohl in erster Linie rein lokale Störungen, die zur minderwertigen Callusbildung und schließlich zur Bildung eines falschen Gelenkes führen. Als solche sind bekannt:

1. Mangelhafte Adaption und Berührung der Fragmente.
2. Interposition von Kapselteilen.
3. Zerreißung der Kapsel mit Zerstörung der wichtigen Gefäße.
5. Fehlen eines callusbildenden Periostes am Schenkelhals.
6. Schenkelhalsschwund infolge ausgedehnter Zertrümmerung oder Atrophie.
7. Mechanisch bedingte Abscheuerungsvorgänge, die einerseits zu einer verzögerten oder minderwertigen Callus-

bildung führen, anderseits den wenig widerstandsfähigen jungen Callus durch Druck und Zug nekrotisch werden lassen oder ihn fibrös umwandeln.

8. Die „Nichtanwendung" oder „Nichtanwendbarkeit" der richtigen Behandlung des frischen Bruches (Whitmangips).
9. Bindegewebswucherung, die schon bald in den Bruchspalt eindringt und so die endostal sich bildende Verknöcherung einfach abkapselt und am Vorwärtsschreiten hindert.
10. Verlauf der Frakturlinie parallel der Belastungsrichtung (Adduktionstyp).
11. Das schon einmal bei den Heilungsbedingungen erklärte „Synovin" Bier's. (Eine allgemeine Anerkennung hat die Ansicht Bier's jedoch bis heute nicht erlangen können.)

Über die ungenügende Berührung und Adaption ist noch folgendes zu bemerken: Nach der Fraktur steht das periphere Bruchstück außenrotiert. Die distale Bruchfläche sieht nach vorne, direkt dem Beschauer zugewandt, während die zentrale Bruchfläche lateralwärts schaut. Daß diese im rechten Winkel zueinander stehenden Flächen gar nicht oder wenigstens nur unvollkommen mit einander verheilen können, ist selbstverständlich. Nur eine gute Callusproliferation könnte sie so einhüllen, daß trotzdem eine Verheilung eintritt; damit ist aber am Schenkelhals und bei dem gewöhnlich hohen Alter der Patienten nicht mehr zu rechnen.

Über die schädliche Wirkung der Abscherung werde ich später noch sprechen.

Über die Häufigkeit eines pseudarthrotischen Ausganges gibt eine Statistik von Anschütz und Portwich (Lit. 2) Aufschluß. Danach gehen immer noch 10 bis 20% der frischen Frakturen selbst bei bestmöglichster Behandlung nach Whitman in Pseudarthrose über. „Sogar von der prognostisch guten lateralen Fraktur disponiert diejenige besonders zur Pseudarthrose, bei der die ganze Trochantergegend gleichzeitig zertrümmert, und diejenige, bei der das proximale Fragment bis an die äußere Kortikalis des Schaftes vorgetrieben wurde." Löfberg (Lit. 43) hat in seiner Statistik (1923—1924) 33% Pseudarthrosen, Waldenström gleichfalls 33% (Lit. 63).

Von diesem hohen Prozentsatz der Pseudarthrosen kann ein Teil von jeder weiteren Behandlung ohne weiteres ausgeschlossen werden. Es besteht nämlich die Tatsache, daß es Pseudarthrosen gibt, bei denen das Hüftgelenk des Patienten trotz allem eine zufriedenstellende Funktion aufweist. Anschütz sagt, daß ein Viertel aller an Pseudarthrose leiden-

den Patienten eine leidlich gute und schmerzlose Gehfähigkeit erreichten.

Im allgemeinen aber sind die klinischen Erscheinungen der Pseudarthrose ganz charakteristisch. Den Patienten ist es völlig unmöglich, die verletzte Extremität auch nur in etwa zu belasten, und sind im Gehen und Stehen hochgradig behindert. Bei jeder isolierten Belastung rutscht das periphere Fragment am Becken in die Höhe. Dem Grade des Trochanterhochstandes entsprechen die Verkürzung und Schiefstellung des Beckens. Je weiter nach oben das distale Fragment abgerutscht ist, desto stärker ist auch in der Regel die Adduktionsstellung des Femur. Die ständige Verschiebung der Fragmente beim Gehen verursacht Schmerzen, hinzu kommt noch die sich mit der Zeit oft entwickelnde Arthitris deformans. Patienten mit einem vollentwickelten Symptomenkomplex sind in ihrer Bewegungsfähigkeit sehr behindert und als hochgradig invalide zu betrachten.

Die Prognose einer mit solchen Beschwerden einhergehenden Pseudarthrose ist nicht günstig. Eine spontane Besserung einer Pseudarthrose, die einmal ausgebildet ist, ist nicht zu erhoffen, daher ist das Abwarten und Vertrösten der Patienten, wenn die Diagnose sicher gestellt ist, zwecklos und schädlich; denn durch die zunehmende Atrophie der von Pseudarthrose befallenen Knochen werden die Aussichten einer späteren Operation nur verschlechtert.

Frangenheim, Köln (Lit. 14), veröffentlichte 1906 eine große Arbeit über die Histologie der voll ausgebildeten Collumpseudarthrose. Er teilt die Pseudarthrosen in die pathologische Syndesmose, die Nearthrose und die eigentliche Pseudarthrose ein. „Die verschiedenen Etappen auf dem Wege zur Heilung sind die pathologische Syndesmose, d. h. die feste und unbewegliche Vereinigung der Bruchenden durch ein straffes Bindegewebe, und die Pseudarthrose, bei der wir zwischen den beiden Bruchenden eine lockere Bandmasse finden, durch die die Fragmente dürftig zusammengehalten werden, oder bei der sich die Bruchflächen vollständig abglätten und ein neues Gelenk, eine Nearthrose, bilden."

In seiner Arbeit macht Anschütz darauf aufmerksam, daß es sehr schwierig ist, den Zeitpunkt festzulegen, wenn eine Pseudarthrose als ausgebildet gelten kann, da die Heilungsbedingungen und die Heilungszeit so außerordentlich individuell verschieden sind. Für eine vollständige Heilung einer frischen Halsfraktur mit Resynthese des Kopfes sind etwa 2 Jahre anzusetzen, denn die umbauenden Kräfte sind schwach und können sich oft nicht entfalten. Klinisch ist die Differentialdiagnose zwischen der verzögerten Konsolidierung und der Pseudarthrose oft überhaupt nicht zu stellen. Das Röntt-

genbild bietet dabei nur eine gewisse Hilfe, indem es Aufschluß über Bildung und Schwund der Callusmassen gibt. Eine verzögerte Konsolidierung kann sich über Monate ausdehnen und geht schließlich doch noch in knöcherne Heilung der Bruchenden über, was bei einer Pseudarthrose ausgeschlossen ist.

Am Schenkelhals ist aber mit einem Übergang einer verzögerten Konsolidierung in knöcherne Heilung nur in den seltensten Fällen zu rechnen. Nur dann, wenn die Frakturlinie — z. B. wie bei der pertrochanteren Fraktur oder bei der Epiphysenlösung im Jugendalter — mit der durch den Mittelpunkt des caput femoris verlaufenden Schwerpunktslinie einen fast rechten Winkel bildet. In allen übrigen Fällen, insbesondere bei der subcapitalen Fraktur, tritt der so schädigende Einfluß der Abscherung in volle Tätigkeit. Eine zu früh einsetzende Belastung erzeugt dann schwere Kopfdeformitäten, so daß bei Jugendlichen das anatomische Bild sich dem der Perthes'schen Osteochondritis juvenilis angleicht. In gleicher Weise kommt es beim Erwachsenen nach anscheinender Heilung des Bruches noch nach vielen Monaten zu Verformung, Verbiegung und Abschleifung der beiden Bruchflächen. Niemals darf also nach einer Fraktur eine Belastung eintreten, solange das obere Femurende nicht röntgenologisch einen genügenden Kalkgehalt aufweist. So sind also die zu frühe und zu starke Belastung des in Heilung befindlichen Bruches Hauptmomente, die für den Ausgang in Pseudarthrose verantwortlich zu machen sind.

Behandlung der Pseudarthrose.

Die konservative Behandlung einer voll ausgebildeten Pseudarthrose ist zwecklos. Durch entlastende Schienenhülsenapparate kann man oft die Schmerzen lindern und die Gehfähigkeit etwas verbessern. Die Patienten bleiben jedoch zeitlebens Krüppel und an ihren Apparat dauernd gebunden.

Anschütz (Lit. 2) will nur „auf der Schwelle zwischen verzögerter Heilung und Pseudarthrose" einen Apparat nach dem Hessing'schen Prinzip verwandt wissen. Ein gut sitzender Apparat kann dann nicht bloß „heilungsschützend", sondern auch „heilungsfördernd" wirken.

Es hat auch Anhänger der Injektionsmethode gegeben, aber infolge der versteckten Lage der Bruchstelle und der minimalen Heilerfolge ist ihre Anzahl gering geblieben. Es sind Versuche gemacht worden mit Jodtinktur, Knochenasche,

Eigenblut (Bier), Emulsion von Periostgewebe, Gelatine, Osmiumsäure, 10prozentige Zinkchloridlösung.

Die von Lorenz eingeführte und benannte Inversion — bei der Luxation der Hüfte nannte er sie Transposition — ist heute allgemein verlassen. Man wandte sie an bei Pseudarthrosen, die erst einige Monate alt waren. In Narkose wurden die Fragmente rücksichtslos gegeneinander gestaucht, dann eine subkutane Durchschneidung der Adduktoren vorgenommen und schließlich in einem Gipsverband mit Abduktion und Innenrotation fixiert.

Dann kam eine Zeit, in der man die Whitman'sche Gipsbehandlung bei der Pseudarthrose enorm lange ausdehnte. So verlangten Ridlon (Lit. 2), Pohrt und Lange, „daß man erst 18 Monate nach stattgehabter Fraktur eine Heilung durch die konservative Whitman-Gipsbehandlung aufzugeben berechtigt sei."

Die operative Behandlung der Schenkelhalspseudarthrose hat die mannigfaltigsten Verfahren hervorgebracht. Die wichtigsten Methoden will ich zunächst herausheben, um dann über die in neuerer Zeit stark in den Vordergrund tretenden Osteotomien zu sprechen.

Die Knochennaht mit Metalldrähten ist versucht worden; die Resultate waren jedoch schlecht, da in dem nekrotischen, morschen Kopf ein gutes Halten der Nähte fast ausgeschlossen ist.

Manche Verfahren sind die gleichen, wie sie bei der frischen Fraktur angewandt werden, so die Nagelung. Eisen und Stahl erzeugen eine rarefizierende Ostitis, die Fremdkörper werden oft ausgestoßen.

Die Zusammenschraubung hat hier die gleichen Nachteile wie ich sie bei der Fraktur beschrieb.

Die Bolzung wurde dann der Schraube vorgezogen. Angeblich sollte der Bolzen osteogenetische Fähigkeiten haben. Als Bolzen verwandte man heteroplastisches und später autoplastisches Material, Elfenbein, Horn, Ochsenknochen oder ein Stück aus der Tibia oder Darmbeinschaufel, das dem Kranken entnommen wurde. Dabei wurde die Bolzung entweder mit Arthrotomie, d. h. mit Freilegung des Gelenkes, um ein Verfehlen des Bolzens zu verhüten, — oder auch einfach ohne Arthrotomie vorgenommen. Es wurde von der Seite des Femur ein 6—10 cm langer und 2—3 cm breiter Bolzen ohne Eröffnung der Gelenkkapsel eingetrieben. Lexer (Lit. 42) lehrte, daß bei der Autoplastik der Umbau des Transplantates rascher und in vollständigerer Weise vor sich gehe als bei der Homoioplastik und Heteroplastik; er betont jedoch, daß die Gefahr des Mißlingens bei Pseudarthrosen des Oberschenkelhalses groß ist, und hat die Methode wegen

der unsicheren Resultate wieder verlassen. Manchmal frakturierte der Bolzen, manchmal wurde er resorbiert. „Eine glatte Einheilung des Bolzens mit knöcherner Verbindung ist nur dann zu erwarten, wenn beim genauesten Aneinanderpassen der Fragmentflächen Kallusgewebe in den Bruchspalt wächst, die Flächen gegeneinander und mit dem Bolzen verbinden, wobei der lebende Umbau des Transplantates aus den Kräften des Lagers erfolgt. Denn aus eigenen Kräften ist der lebende Umbau auch am periostgedeckten Bolzen äußerst gering, da die Ernährung schlecht ist.

Die Caputextirpation mit Einstellung des Halses oder Trochanters in die Pfanne ist gleichfalls von Erich Lexer ausgeführt worden. Er erhielt dadurch gute Resultate mit fester Tragfähigkeit des kranken Beines. Die Gefahr einer späteren Luxation ist hierbei jedoch sehr groß, eine Versteifung in Abduktion ist dabei noch ein relativ günstiger Ausgang.

Aus dieser Methode bildeten sich verschiedene komplizierende Modifikationen heraus, die von den Amerikanern Albee und Whitman (The reconstruction operation) und dem Deutschen Lexer und Götze stammen. Das Whitman-Verfahren wird heute vor allem von Spitzy (Wien) ausgeübt, das er für eine gute Methode hält. Der Trochanter mit dem Ansatz der Abduktionsmuskulatur wird vom Femur abgeschlagen und tiefer unten wieder befestigt. Der so verlängerte Hals wird in die Pfanne gestellt. Götze (Lit. 17) (Frankfurt) veröffentlichte seine Methode 1924 auf dem Chirurgenkongreß. Er berichtete über 4 Fälle, jedoch konnte er über Dauerresultate damals noch nichts aussagen. Lexer bildete aus dem herausgenommenen caput zwecks besserer Befestigung des Halses am oberen Rande der Pfanne einen knöchernen First. Die Operationsdauer ist jedoch sehr lang, der Eingriff zu groß und die Nachbehandlung zu langdauernd und schmerzhaft für den Patienten, um ein Aequivalent für die erreichten Resultate zu sein, die in beschränkter Beweglichkeit, ja vielleich Ankylose und selten vollständiger Schmerzfreiheit bestehen. Nur in der Hand eines so hervorragenden Knochenplastikers wie Lexer sind die Erfolge mit der Wiederherstellungsoperation günstiger und aussichtsreich.

Die Osteotomien am oberen Femurende.

Der erste, der am Femur eine subtrochantere Osteotomie vorschlug, war Kirmisson (Lit. 25) im Jahre 1892. Zwar handelte es sich um keine Pseudarthrose, sondern der Autor

wollte dadurch die ungünstige Adduktionskontraktur bei einer Luxatio coxae congenita beseitigen. Im Jahre 1894 veröffentlichte er seine bei 4 Fällen erreichten Resultate.

Hoffa, der diese Anregung aufnahm, versuchte bei demselben Leiden die Verkürzung des Beines durch eine schiefe Osteotomie mit nach hinten offenem Winkel zu beheben.

In Frankreich war es vor allem Froelich, Nancy (Lit. 16), der die Methode vielfach anwandte und sie bei der Behandlung alter Luxationen empfahl.

Diese älteren Vorschläge sind also eigentlich nur palliative Methoden, die den Zweck verfolgten, gewisse Folgeerscheinungen veralteter Luxation zu beseitigen oder zu verbessern, wie Kontrakturen, Verkürzungen oder abnorme Rotationsstellungen des Oberschenkels. Die Operationsvorschläge von von Bayer, Lorenz und Schanz (Lit. 8, 44, 59) wurden zuerst auch nur für die kongenitale Luxation angegeben, später aber auch bei anderen pathologischen Zuständen des Hüftgelenkes, wie z. B. bei der Coxa vara congenita und bei der Pseudarthrosis colli femoris angewandt. Diese Operationen wollen nicht nur palliativ sein, sondern die Ursache des Hinkens, die Insuffizienz des Beckens in der Standbeinphase, beseitigen, indem das Becken entweder abgestützt oder die Spannung der Beckenheber, der Mm. glutaei, verbessert wird. Aus diesem Grunde werden sie auch Stützungsosteotomien genannt. Um nun eine Verwechselung der einzelnen Methoden zu verhüten, ist es erforderlich, auf die Mechanik des normalen und des luxierten bzw. des pseudarthrotischen Hüftgelenkes einzugehen.

In der praktischen Auswirkung der beiden Methoden von Lorenz und von von Bayer sind Unterschiede nicht festzustellen. Nur der Ausgangspunkt, von dem die beiden Autoren zu ihren Methoden kamen, war verschieden. Bayer suchte durch seine schiefe Osteotomie eine möglichst tiefe Senkung des trochanter major zu erreichen und damit die seitlichen Glutäen anzuspannen, die dadurch wieder suffizient werden. Lorenz dagegen legt bei seiner Methode der Gabelung (Bifurkation) den Hauptwert darauf, die Suspension des Rumpfes durch Muskeln und Bänder auszuschalten und durch knöcherne Unterstützung der Pfannengegend mit Hilfe des Femurschaftes das Becken in der Horizontalen zu halten.

Lorenz ging folgendermaßen vor (Lit. 44):

„Das Bein wird in Adduktionsstellung gehalten und die Osteotomie genau in der Mitte vor dem Acetabulum gemacht. Das distale Fragment wird nun bis zu einem Winkel von etwa 40 Grad abduziert und hyperextendiert. Das proximale Fragment verbleibt in seiner Adduktionsstellung. Die Berührungsstelle der Fragmente — der Osteotomiewinkel — wird

jetzt in das Acetabulum hinein gepreßt. Die Konsolidierung der Fragmente beansprucht 50—60 Tage. Der Femur hat nun eine gewisse Ähnlichkeit mit einer zweizinkigen Gabel." Obige Beschreibung ist für die Operation der Luxatio coxae angegeben. Bei der Pseudarthrose ist die Pfanne ja nicht leer, der Osteotomiewinkel kann daher nicht in die Gelenkhöhle eingeführt werden; man muß also den Versuch machen, das distale Fragment nach medial zu verschieben, um so dem caput einen Halt zu geben.

Im Jahre 1918 veröffentlichte von Bayer (Lit. 8) seinen Fall von veralteter Luxatio coxae: „Wenn man den krankseitigen Oberschenkel unterhalb des trochanter minor osteotomiert und die beiden Femurteile nun so aneinander wachsen läßt, daß sie einen nach außen und hinten offenen Winkel bilden, so wird das Becken an einer medialer gelegenen Stelle gestüzt und die beiden Glutäen gespannt."

Anschütz und Portwich berichten in ihrer schon mehrmals zitierten Arbeit über einen Fall; eine 55jährige Frau, bei der sich unter Whitman-Behandlung eine Pseudarthrose entwickelt hatte und die 1926 osteotomiert wurde. Das Schlußresultat war gut. $8^1/_2$ Monate nach der Operation war sie schmerzfrei, konnte ohne Stock gehen und nur nach längeren Spaziergängen bekam sie ein Gefühl der Schwere im Bein; der Gang war leicht hinkend, Trendelenburg negativ, das rechte Bein war 3 cm verkürzt, stand aber in Abduktionskontraktur. Die Flexionsfähigkeit war normal, aber der Fuß war leicht nach außen rotiert.

Lindgren erwähnt schon 1925 einen Fall, der mit guter Bewegungsfähigkeit schmerzfrei wurde. Löfberg hatte 1923 ebenfalls einen solchen Fall operiert, und auch da sei das Operationsresultat gut gewesen.

Eine andere Osteotomie, und zwar eine tiefe, subtrochantere — Osteotomielinie in Höhe des unteren Beckenrandes verlaufend — hat Schanz bei irreponibler Luxation empfohlen. Sein Gedankengang ist ungefähr folgender: Das Becken sinkt bei Belastung des luxierten Beines nach unten, das Trendelenburg'sche Phänomen ist positiv. Um nun das in der jeweiligen Standbeinphase herabsinkende Becken stützend abzufangen, legt er das zentrale Femurende durch eine tiefe Osteotomie so der seitlichen Darmbeinwand an, daß beide parallel verlaufen, also in einer Verlaufsrichtung von außen oben nach innen unten. Der periphere Teil des Femur wird in eine der Längsachse des Körpers entsprechende Stellung gebracht. Daraus ergibt sich also ein nach außen und hinten geöffneter Knickungswinkel an der Osteotomiestelle. Die stumpfwinklige Öffnung nach außen entspricht der Anpassung des zentralen Femurendes an das Becken. Schanz empfahl

in seinem 1928 herausgekommenen orthopädischen Handbuch, bei der Pseudarthrose die Caputextirpation der tiefen Osteotomie vorauszuschicken. Dieser Vorschlag findet heute keine Anerkennung mehr, da keine Verbesserung hierdurch erreicht wurde und der extraartikuläre Eingriff noch dazu intraartikulär kompliziert wird. Die Beseitigung des Hinkens soll unvollkommen sein, da eine breite Stützung des Beckens durch das obere Femurfragment wegen der dazwischen gelagerten elastischen Weichteilschicht nicht absolut gesichert ist.

Pauwels hat nun (Lit. 49) das große Verdienst, als erster auf die statischen Verhältnisse am Hüftgelenk hingewiesen zu haben. Seinen ersten Fall veröffentlichte er 1929 in der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. Bisher sind nach dieser Methode in der Pauwels'schen Heilanstalt 4 Fälle operiert worden, außerdem 1 Fall in der chirurgischen Abteilung der städtischen Krankenanstalten in Aachen. Nach den erreichten Erfolgen zu urteilen, scheint die Methode alle bisher angegebenen zu übertreffen. Sämtliche Patienten erhielten ihre volle Arbeitsfähigkeit wieder, der Gang wurde normal und die Bewegungsfähigkeit ungehindert, nur die Rotation blieb meist in geringem Grade beschränkt. Es sind somit alle Bedingungen für ein gutes Resultat erreicht.

Pauwels sagt in seiner Arbeit in Bezug auf die statischen Verhältnisse: „Beim Gehen liegt während der Standbeinphase der Schwerpunkt des Körpers — abzüglich des Standbeines — exzentrisch zum Hüftgelenk des Standbeines, etwa in der Medianebene. Sein Lot trifft die Unterstützungsfläche, den Fuß. Das Becken wird trotz exzentrischer Belastung in Bezug auf seinen Drehpunkt, das Hüftgelenk durch die Spannung der pelvotrochanteren Muskeln in horizontaler Lage gehalten. Der Schwerpunkt wirkt infolgedessen auf den Schenkelkopf mit Hebelkraft. Aus der Richtung der auftretenden Kräfte ergibt sich, daß die resultierende Druckrichtung dem Oberschenkelkopf . . . in der von medial oben nach lateral unten verlaufenden Richtung trifft."

„Anders liegen die Verhältnisse bei Schenkelhalspseudarthrose. Der Hüftmechanismus ist in mehrfacher Hinsicht gestört. Zunächst fehlt dem Femur die feste Stütze am Bekken, da in den starren Träger eine elastische Stelle — die Pseudarthrose — eingeschaltet ist, als deren Folge der Schenkelkopf samt dem Becken durch die Körperlast zum Trochanterende des Femurs nach abwärts gedrängt wird. Der hierdurch bedingte Trochanterhochstand verursacht eine relative Insuffizienz der pelvotrochanteren Muskeln durch Annäherung ihrer Insertionspunkte. Ihre verminderte Kraft würde nicht mehr genügen, das Becken während der Standbeinphase in horizontaler Lage zu halten, wenn nicht der Schwerpunkt

durch Neigen des Oberkörpers zur erkrankten Seite hin in Hüftgelenknähe seitlich verschoben würde (Hüfthinken). Hierdurch wird der Lastarm des Hebels verkleinert und der verminderten Kraft der Adduktoren angepaßt. Die Hebelwirkung auf den Schenkelkopf ist jetzt im wesentlichen ausgeschaltet, weil der Schwerpunkt über dem Hüftgelenk annähernd in labiler Gleichgewichtslage liegt. Die Druckrichtung ist infolgedessen lotrecht, und da sie zur Pseudarthrose im spitzen Winkel fast parallel verläuft, wirkt die Körperlast auf den Femurkopf im Sinne einer Verschiebung nach abwärts. Während der Schwungbeinphase wird die Pseudarthrose im entgegengesetzten Sinne beeinflußt dadurch, daß die Last des Beines den Femur am Schenkelkopf vorbei nach abwärts zieht. Dieses Hin- und Herzerren der Pseudarthrose und die dadurch bedingte Beanspruchung der Frakturenden auf Abscherung ist für die schlechte Heilungstendenz und die subjektiven Beschwerden in erster Linie mit verantwortlich."

Der Eingriff wird extrakapsulär ausgeführt und ist von kurzer Dauer. Das obere Ende des Femur wird lateralwärts um einen in Höhe des Trochanter minor angenommenen Drehpunkt abgewinkelt.

Der beim einzelnen Falle erforderliche Winkel wird durch sogenanntes Röntgenpausen ermittelt, damit die Pseudarthrosenfläche, die vordem nahezu senkrecht verlief, in rechtem Winkel zur Bruchrichtung der Rumpflast kommt. Eine spätere Verknöcherung ist für den Erfolg der Operation nicht erforderlich, da dem Becken durch die Umlagerung schon eine volle Stütze gegeben wird.

Ausführung der Operation:

Freilegung des coxalen Femurendes. Osteotomie in Höhe des trochanter minor, keilförmig oder lineär. Jetzt wird je eine Schanz'sche Schraube ober- und unterhalb der Osteotomiestelle unter dem gefundenen Winkel eingeschraubt. Nach erfolgter Parallelstellung der Schanz'schen Schrauben ist die errechnete Abwinkelung erfolgt. Ist die Osteotomie keilförmig, so berühren sich die Fragmentenden an der Osteotomiestelle in voller Breite. Die Stellung wird durch einen Beckengipsverband, in den die Schrauben mit einbezogen werden, fixiert.

Kasuistik.

1. Fall: N., 19 Jahre. Mediale Schenkelhalsfraktur rechts.

Am 6. 6. 26 fällt der Patient von einem 8 m hohen Dache herunter, er liegt dann 5 Wochen ohne jeden Verband.

Danach ging der Patient 6 Wochen herum.

17. 9. 26. Erste Untersuchung durch Pauwels.

6. 10. 26. In Narkose Einrenkung und typischer Gipsverband nach Whitman.

11. 12. 26. Erneuerung des Gipsverbandes.

23. 2. 27. Der Gipsverband wird abgenommen, nach der Röntgendurchleuchtung zeigt sich ein immer noch beweglicher Kopf.

25. 2. 27. Pauwels'sche Abwinkelungsosteotomie, 42 Grad mit zwei Schanz'schen Schrauben.

28. 3. 27. Entfernung der Schrauben.

14. 4. 27. Gehgipsverband.

17. 5. 27. Gehgipsverband.

26. 6. 27. Kurzer Gehgips.

9. 8. 27. Gipsverband wird abgenommen. Röntgenbild. 14 Tage medicomechanische Behandlung und Elektromassage.

25. 8. 27. Die Nachbehandlung wird abgeschlossen. Gang ohne Beschwerden.

7. 9. 27. Arbeit wird vom Patienten wieder aufgenommen. Hüfte annähernd frei beweglich. Keine Beschwerden.

15. 12. 27. Der Patient arbeitet 12 Stunden pro Tag. Gang ohne Hinken. Verkürzung 3 cm. Beugung 30 Grad behindert. Rotation ein Drittel behindert.

Oberschenkelumfang: rechts 46 cm, links 50 cm.

2. Fall: J. W. 23 J. Mediale Schenkelhalsfraktur links.

18. 3. 28. Sturz mit dem Rade. Einrenkung und 6 Wochen Streckverband. Dann stand Patient auf. Heißluft und Medicomechanik.

18. 5. 28. Nach Neuaufnahme im Krankenhaus Heißluft und Medicomechanik.

9. 4. 29. Wieder Krankenhausbehandlung.

9. 11. 29. Erste Untersuchung durch Pauwels. Schmerzen, Hüfthinken, invalide, Pseudarthrose.

11. 12. 29. Pauwels'sche Operation, Abwinkelung, 45 Grad.

16. 1. 30. Schrauben werden entfernt.

24. 1. 30. Verband wird abgenommen. Vigantol, Massage.

3. 2. 30. Patient beginnt zu gehen.

26. 2. 30. Entlassung.

4. 4. 30. Ohne Beschwerden. Ohne Hüfthinken, schon 4 km weit gegangen ohne Stock. Verkürzung 5 cm. Adduktion und Flexion 30 Grad behindert.

5. 9. 30. Arbeitet seit Wochen volle 8 Stunden täglich. Befund der gleiche.

19. 4. 32. Ohne Beschwerden, ohne Hinken, voll arbeitsfähig. Verkürzung $4^1/_2$ cm. Abduktion und Adduktion frei.

Außenrotation 20 Grad, Rotation 10 Grad eingeschränkt. Beugung leicht behindert.

Oberschenkelumfang: rechts 44 cm, links 42 cm.

3. Fall: H. J. 21 J. Mediale Schenkelhalsfraktur links.

16. 6. 28. Sturz vom Wagen.

18 6. 28. 6 Wochen Streckverband, Aufstehen. 4 Wochen pendeln. 16 Wochen nach dem Unfall arbeiten verordnet. Dann in Köln 7 Wochen, 8 Tage, und nochmals 19 Wochen pendeln, Heißluft.

20. 1. 31. Erste Untersuchung durch Pauwels. Typisches Hüfthinken links, starke Beschwerden. Verkürzung $5^1/_2$ cm.

Oberschenkelumfang links $5^1/_2$ cm kleiner als rechts.

28. 1. 31. Pauwels'sche Operation, Abwinkelung 45 Grad.

2. 3. 31. Stellungskorrektur in Lumbalanasthäsie.

1. 4. 31. Gips.

13. 4. 31. Gips ab.

17. 4. 31. Gips.

19. 5. 31. Gips ab. Geringer Callus.

1. 6. 31. Aufstehen, Gips ab.

1. 8. 31. Läuft ohne Stock. Ohne Beschwerden. Kein Hüfthinken.

21. 8. 31. Entlassen. Läuft mehrere Stunden ohne Beschwerden, ohne Hinken, ohne Stock, Verkürzung $4^1/_2$ cm. Beugung 30 Grad behindert, Außenrotation annähernd frei. Einwärtsrotation 10 Grad behindert.

Oberschenkelumfang: rechts 47 cm, links 46 cm.

1. 3. 32. Arbeitet ab heute voll in der Landwirtschaft. Verkürzung am 1. 7. 32 5 cm.

Fall 4: M. P. 13 Jahre.

Aus der chirurgischen Abteilung der städtischen Krankenanstalten Aachen, Chefarzt Dr. M. Krabbel.

Krankengeschichte: Schwaches Kind. Auf dem Schulhofe hingefallen. Konnte nicht mehr aufstehen. Im Krankenhause mediale Schenkelhalsfraktur festgestellt. Die Bruchlinie ist ganz glatt, wie geschnitten. Wochenlang Fixation und Extension. Dann Abduktionsgipsverband nach Whitman. Nach 5 Monaten Fraktur noch unverändert; im Röntgenbild keine Kallusbildung erkennbar.

Operation: In Avertinnarkose subtrochantere Osteotomie nach Pauwels. Eintreibung von Schanz'schen Schrauben ober- und unterhalb der Osteotomiestelle. Fixierender Gipsverband von der Brust bis zu den Zehen. Frakturenden werden durch die Schanz'schen Schrauben gut gehalten, wie die Röntgenkontrolle ergibt.

Nach 2 Monaten wird der Gipsverband entfernt, Osteotomie ist fest. Gute Beweglichkeit der Hüfte.

Nach 3 Wochen Aufstehen mit Krücken. Nach weiteren 4 Wochen geheilt entlassen. Geht ohne Stütze. An der Stelle der Schenkelhalsfraktur jetzt deutlich Kallus zu erkennen.

Nachuntersuchung: nach $2^1/_2$ Jahren beide Hüftgelenke gleich beweglich. Ist voll leistungsfähig. Verkürzung des linken Beines 2 cm.

Röntgenbild: 2 Monate nach der Operation sieht man im Röntgenbild ausgezeichnete Kallusbildung an der Osteotomiestelle. Gleichzeitig erkennt man, wie sich ganz spärlicher Kallus an der Stelle der früheren Schenkelhalsfraktur entwickelt, während vorher $^1/_2$ Jahr lang nichts davon zu sehen war.

Nach 2 Jahren: ausgezeichnetes Fernresultat. Feste Konsolidation des ehemaligen Bruchgebietes. Bein um ca. $1^1/_2$ cm verkürzt.

Literaturverzeichnis.

1. Albee: Rekonstruktive and plastic operations on the hip. Journal of the Amer. Med. Assoc. vol. 85; 1925. p. 1345.
2. Anschütz u. Portwich: Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie Bd. 20. 1927.
3. Axhausen: Heilverlauf und Behandlung der Schenkelhalsfraktur. Zentralbl. f. Chirurgie 1924. Nr. 43.
4. Axhausen: Die Nekrose des proximalen Bruchstückes beim Schenkelhalsbruch und ihre Bedeutung für das Hüftgelenk. Arch. f. klin. Chirurgie. 1922. S. 325.
5. Bardenheuer: Verhandlungen der deutschen Gesellsch. f. Chirurgie 1907. 36. Kongreß. Kongreßbericht. (Beilageheft.) II. S. 135.
6. Basset: Ref., Zentralbl. f. die ges. Chirurgie 1921, 13.
7. Basset: Pseudarthrose du col du fémur datant de trois ans. Pose d'une cheville d'os de boeuf. Resultat tardif. Bull. Soc. nat. Chirurg. Paris 55. 1929. p. 1061.
8. Bayer von: Operative Behandlung von nicht reponierbaren, angeborenen Hüftverrenkungen. Münch. med. Wochenschr. 1918 Nr. 44. S. 1216/17.
9. Bier: Archiv f. klin. Chirurgie 1923. Bd. 127. S. 107 und S. 112.
9a. Bonn: Zur Frage der knöchernen Heilungsfähigkeit subcapitaler Schenkelhalsfrakturen. Archiv f. klin. Chirurg. Bd. 128, S. 342. 1924 und Bd. 134, S. 270. 1925.
10. Borchard: Die operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche besonders im jugendlichen Alter. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurgie. 1903. Bd. 100.
11. Debrunner, H.: Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Pseudarthrosenfrage. Arch. f. Orthopädie und Unfallchirurgie. Bd. 24. H. 3, S. 261—297.
12. Dialoszynski: Fernresultate operierter subcapitaler Schenkelhalsfrakturen. Zentralbl. f. Chirurg. 1925. S. 1232.
13. Dujarier: Technique opératoire du vissage du col fémural. Ref.: Zentralorgan der gesamten Chirurgie 1922.
14. Frangenheim: Studien über Schenkelhalsfraktur und die Vorgänge bei ihrer Heilung. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 83, 1906, S. 401.

15. Frangenheim: Heilungsvorgänge bei Schenkelhalsfrakturen. Fortschritte aus dem Gebiet der Röntgenstrahlen. 10. H. 2.
16. Froelich: Traitées par l'ostéotomie soustrochantérieure (opération de Kirmisson). Revue d'orthopédie 1903, Nr. 5.
17. Goetze: Verhandl. d. deutsch. Gesellsch. f. Chirurgie 1924. Kongreßbericht (Beilageheft im Langenbeck Archiv) I. 124.
18. Haß: Zur Technik der Lorenz'schen Bifurkation. Zeitschr. f. orthopädische Chirurgie 1924. S. 481.
19. Haß: Die Lorenz'sche Gabelung und ihre Anwendungsgebiete. Ergebn. der Chirurgie u. Orthopädie. Bd. 21. 1928.
20. Henderson: Ununited fraktures. Journal of the Amer. Med. Assoc., vol. 86. p. 81. 1926.
21. Henschen: Behandlung der medialen Schenkelhalsbrüche durch femuro-pelvine Auffädelungsverschraubung. Mediz. Welt. 1933. Nr. 14.
22. Hoffa: Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. 1903.
23. Hotz: Die Pseudarthrosenbildung am Schenkelhals und ihre Behandlung. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1925. 190.
24. Judet: Pseudarthrose du col du fémur, traitée par greffe du péroné. Soc. des chirurgiens de Paris. Séance du 4 mars 1927. (Ref.: in Gaz. des hopiteaux. 100. Jahrg. Nr. 36. 1927).
25. Kirmisson: De l'ostéotomie sous-trochantérieure. etc. Revue d'orthopédie 1894, p. 137.
26. Koch: Die Bolzung der medialen Schenkelhalsbrüche. Deutsche mediz. Wochenschr. Bd. 52. 1926. Nr. 15. S. 612.
27. Demonstration einer knöchern geheilten fractura colli femoris subcapitalis. Verhandl. der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 31. Kongreß (Beilageheft). 1902, I. S. 51.
28. Beiträge zur Kenntnis einiger praktisch wichtiger Frakturformen. 1896. Basel; Sallmann.
29. Kocher: Chirurgische Operationslehre. 1907.
30. König, Franz: Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie. 7. Kongreßbericht. 1878. I. S. 93.
31. König: Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie 1877. 6. Kongreßbericht. I. S. 131.
32. König, Fritz: Über Abbau am gebrochenen Knochen. Archiv f. klin. Chirurgie 1927. Bd. III. S. 146.
33. König: Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie 1904. 33. Kongr. (Beilageheft: Kongreßbericht.) I. S. 139.
34. Kotzenberg: Über zwei Fälle von Pseudarthrose des Schenkelhalses im jugendlichen Alter. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 82. H. 1. S. 191.
35. Kreuz: Die Pathophysiologie des Schenkelhalsbruches und seine Behandlung. Verhandl. d. 27. Kongr. der deutsch. orthopädischen Gesellsch. 1932. Herausgegeben von Prof. Dr. G. Hohmann, Frankfurt. Verl.: Ferd. Enke, Stuttgart.

36. Kreuz: Hüftgelenkkapsel und Schenkelhalsbruch. Arch. f. klin. Chirur. 1925. Bd. 137.
37. Lambotte: Sur le traitement opératoire des fractures du col du fémur. Arch. francobelges. de Chirurgie. 1924. p. 755.
38. Lange: Münch. med. Wochenschr. 1932. H. 39.
39. Leveuf et Ch. Girode: Le traitement des fractures du col du fémur par la méthode du Prof. Delbet. Annales de la Clinique chirurgicale du Prof. Delbet. 1928. (Masson & Cie.)
40. Lexer: Die freien Transplantionen. 1919. Neue deutsche Chirurgie. 26. Bd. I. Teil. S. 530.
41. Lexer: Pseudarthrosen-Beseitigung. Zentralbl. f. Chirurg. Bd. 45. S. 176.
42. Lexer: Zur Bolzung von Schenkelhalsbrüchen. Deutsche mediz. Wochenschr. Bd. 52. S. 1115, 1926.
43. Löfberg: Zentralbl. f. Chirurgie. 1927. Nr. 35. S. 2222.
44. Lorenz: Allgemeines über die Bifurcatio femuris und ihre Indikationen. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1925. (Beilageheft.)
45. Lorenz: Die sogenannte angeborene Hüftverrenkung. Deutsche Orthopädie 1920.
46. Matti: Knochenbrüche. 1931. S. 723.
47. Nußbaum: Die Gefäße am oberen Femurende und ihre Beziehungen zu pathologischen Prozessen. Bruns Beiträge zur klin. Chirurg. Bd. 137. H. 2. 1926.
48. Nußbaum: Die arteriellen Gefäße der Epiphysen des Oberschenkels. Bruns Beitr. zur klin. Chirurg. Bd. 130. H. 3. 1924.
49. Pauwels: Eine neue Methode zur operativen Behandlung der Schenkelhalspseudarthrose. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1929. Bd. 51. S. 125—134.
50. Pels Leusden: Über die sogenannten Schenkelhalsfrakturen. Langenbecks Archiv 66. Bd.
51. Pohrt: Endresultate unblutig behandelter intrakapsulärer Schenkelhalsfrakturen. Bruns Beitr. Bd. 92. 1914. S. 675.
52. Reynes: Ref.: Zentralbl. f. d. ges. Chirurg. 1924. Nr. 25.
53. Richard: Die Behandlung der Schenkelhalsfraktur. Schweiz. med. Wochenschr. 60. Jahrg. 1930. Nr. 26. S. 615.
54. Richard: Die langstreckige (femuro-pelvine) Verschraubung der Schenkelhalsfraktur. Chirurg. 1930. S. 1027.
55. Richard: Einfache Richtungsbestimmung zur Schraubung der Schenkelhalsfraktur. Zentralbl. f. Chirurg. 1931.
56. Richard: Die Pseudarthrosenbildung am Schenkelhals und ihre Behandlung. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. 1925. S. 190.
57. Roth: Der Schenkelhalsbruch und die isolierten Brüche des trochanter major und minor. Ergebn. der Chirurg. u. Orthopädie. Bd. 6.

58. Roth: Die zweckmäßige Behandlung des supcapitalen Schenkelhalsbruches, gemessen an den Endresultaten. Zentralbl. f. Chirurg. 1922. S. 1751. 48. Bd.
59. Schanz: Über die nach Schenkelhalsbruch zurückbleibenden Gehstörungen. Deutsche mediz. Wochenschr. 1925. S. 730.
60. Schmidt: Histologische Untersuchungen bei Pseudarthrose nach medialer Schenkelhalsfraktur. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 138. S. 305. 1927.
61. Schoemaker: Verhandl. der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie 1912. 4. Kongreß. (Beilageheft Kongreßbericht.) I. S. 342.
62. Spitzy: Neue operative Wege in der orthopädischen Chirurgie. Wien. med. Wochenschr. 1924. S. 1570.
63. Waldenström, J.: Fractures récentes du col fémoral. Traitement opératoire ou orthopédique. Journ. de Chirurgie 1924.
64. Walter: Zur Pathologie und Histologie des Schenkelhalsbruches. Beilageheft der Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 58. Bd. Kongreßbericht. S. 61.
65. Whitman, A.: End results of reconstruction operation for ununited fracture of neck of femur. Journal of Amer. Med. Assoc. vol 77. nr. 12. 1921.
66. Whitman, R.: Subcapital fracture of the neck of the femur Journ. of the Amer. Med. Assoc. vol 86, p. 926.
67. Whitman, R.: The abduction treatment of fracture of neck of the femur. Journal of the Amer. Med. Assoc. 121. 1808.
68. Whitman, R: The reconstruction operation for arthrit. deform. of the hipjoint. Annals of Surgery 1924, vol 80. p. 779.
69. Whitman, R.: The reconstruction operation for ununited fracture of the neck of the femur. Surgery, Gynelocogy a. Obstetr. june 1921.
70. Wilson: Fractures of the neck of the femur. Journ. of Bone a. Joint Surgery. vol 6. Nr. 4. 1924.

Lebenslauf:

Als Sohn des Hauptlehrers Heinrich Wirtz aus Raeren und seiner Ehefrau Maria Wirtz, geb. Mertens, wurde ich am 3. April 1907 zu Raeren geboren.

Nach vierjährigem Besuch der Volksschule ging ich zum humanistischen Gymnasium in Aachen, wo ich Ostern 1928 das Reifezeugnis erhielt.

Hierauf widmete ich mich dem Studium der Medizin in Bonn, Wien und Köln. Nach fünf Semestern legte ich im Sommer 1930 in Köln meine ärztliche Vorprüfung ab.

Meine klinischen Semester studierte ich in Köln und Münster und bestand hier am 6. Februar 1934 die ärztliche Prüfung.

Hierdurch versichere ich ehrenwörtlich, daß ich diese Dissertation selbständig und ohne fremde Hilfe fertiggestellt habe und außer der von mir angegebenen Literatur mich keinerlei anderer Hilfsmittel bedient habe.

Heinz Wirtz, Med. Prakt.